

## تحلیل هزینه-اثربخشی هورمون رشد (سوماتروپین) برای درمان کودکان کوتاه قد

محمد تصون غلامحسینی<sup>۱</sup>، محسن بارونی<sup>۲</sup>، نوشین افشارزاده<sup>۳</sup>، محمد جعفری

سیریزی<sup>۴</sup>

### چکیده

زمینه و هدف: یکی از مشکلات شایع کودکان در سطح جهان، کوتاهی قد می‌باشد. باتوجه به هزینه‌های بالای درمان، مطالعه‌ی حاضر با هدف هزینه اثربخشی درمان افراد کوتاه قد با هورمون رشد (سوماتروپین) در استان کرمان انجام شده است. روش بررسی: این پژوهش از نوع ارزشیابی اقتصادی است. جامعه‌ی پژوهش شامل تمامی افرادی است که دارای پرونده پزشکی در اداره بیمه سلامت شهرستان کرمان بودند که ۴۹ نفر از آن‌ها به عنوان نمونه انتخاب شدند. محاسبه‌ی هزینه‌ها از دو دیدگاه بیمار و بیمه گر بود که این اطلاعات از طریق فرم پژوهشگر ساخته با مصاحبه با بیماران و با بررسی پرونده‌های موجود در اداره بیمه سلامت جمع آوری شد. برای محاسبه‌ی پیامدها از دو پیامد کالی و میزان افزایش قد استفاده شد. برای تحلیل هزینه اثربخشی از فرمول ICER و نرم افزار TreeAge استفاده شد و با آستانه ۳ برابر سرانه تولید ناخالص داخلی مقایسه شد. یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که سهم هزینه‌های درمان بیمار ۵,۰۹۲,۹۶۴,۵۲۰ ریال و سهم هزینه‌های سازمان بیمه سلامت استان کرمان ۷۱,۱۷۵,۴۴۳,۴۴۸ ریال بوده است. نسبت هزینه اثربخشی افزایشی بر اساس معیار کالی و از دیدگاه بیمار و سازمان بیمه سلامت به ترتیب برابر با ۷۴۳,۱۳۳ ریال و ۹,۸۴۶,۵۶۷ ریال بوده است. تحلیل حساسیت پارامترهای غیرقطعی مدل نشان داد که تأثیری روی هزینه اثربخشی درمان با هورمون رشد ندارند. نتیجه گیری: بر اساس نتایج به دست آمده، درمان کودکان کوتاه قد با هورمون رشد هزینه اثربخش است و این نتیجه می‌تواند مورد توجه سیاستگذاران نظام سلامت قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: هورمون رشد، سوماتروپین، کوتاهی قد، کودکان، بیمه سلامت

دریافت مقاله: اسفند ۱۳۹۶  
پذیرش مقاله: تیر ۱۳۹۷

\* نویسنده مسئول:  
محسن بارونی؛

پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت دانشگاه  
علوم پزشکی کرمان

Email:  
m\_barooni@kmu.ac.ir

۱ کارشناس ارشد اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۲ دانشیار، مرکز تحقیقات مدیریت ارابه خدمات سلامت، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۳ کارشناس میکروبیولوژی، سازمان بیمه سلامت کرمان، کرمان، ایران

۴ دکتری مدیریت استراتژیک، سازمان بیمه سلامت کرمان، کرمان، ایران

## مقدمه

یکی از مشکلات شایع کودکان در سطح جهان، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، کوتاهی قد می باشد (۱). طبق تعریف، کوتاهی قد حالتی است که در آن قد کودک بر روی منحنی رشد زیر صدک سوم بوده و یا دو انحراف استاندارد زیر حد متوسط و مورد انتظار برای سن و جنس در گروه مرجع باشد (۲-۴). اهداف سلامت کودکان برای قرن ۲۱، به طور خاص بر روی اصلاح میزان کوتاه قدی متمرکز شده است و یکی از پنج هدف برجسته‌ی سلامتی WHO که لازم است برای همه از قرن ۲۱ تعیین شود، این است که درصد کوتاه قدی کودکان زیر ۵ سال باید به کمتر از ۲۰ درصد در کلیه کشورها و کلیه زیرگروه‌های خاص تا سال ۲۰۲۰ میلادی برسد (۵). در ایالات متحده آمریکا حدود ۱۰۶۲۰۰۰ کودک با علت ناشناخته و حدود ۲۴۰۰۰ نفر بین ۴ تا ۱۵ سال با تعریف پزشکی، به بیماری کوتاه قد مبتلا می باشند (۶). بر اساس نتایج گزارش شده در سال ۲۰۱۲، شیوع کوتاهی قد بین کودکان شهری و روستایی ایرانی کمتر از ۵ سال به ترتیب ۱۱٪ و ۲۱/۸٪ است (۷).

یکی از راه های درمان کوتاهی قد، هورمون رشد (Growth Hormone) می باشد که این هورمون از بخش قدامی هیپوفیز ترشح می شود و تقریباً روی بافت های بدن که قابلیت رشد دارند، تاثیر می گذارد. هورمون رشد در دوران کودکی و نوجوانی عامل تحریک رشد استخوان های دراز (در دست ها و پاها) و تنظیم کننده ی اصلی و نهایی قد است. این هورمون همچنین رشد بافت های نرم مانند عضلات و تاندون ها را کنترل می کند (۸). سوماتروپین (Human Growth Hormone) شکلی نوترکیب از هورمون رشد (GH) است که از سال ۱۹۸۵ به صورت تجاری در دسترس می باشد (۹).

کمبود هورمون رشد، کوچک برای سن باروری (Small for Gestational Age)، کوتاهی قد بدون علت (Idiopathic Short Stature)، نارسایی مزمن کلیه (Chronic Renal Insufficiency)، عوامل ژنتیکی (مثل سندرم ترنر (Turner Syndrome)، سندرم پرادر-ویلی (Prader-Willi syndrome)، سندرم نونان (Noonan syndrome) و تاخیر سرشتی در رشد از مهمترین علل کوتاهی قد هستند که استفاده از هورمون رشد برای درمان کوتاهی قد فقط در این موارد جایز

می باشد (۱۰-۱۲). اگر چه قیمت هورمون رشد در کشورهای مختلف فرق دارد ولی با این حال در همه جا گران قیمت محسوب می شود به طوری که هزینه ی درمان کوتاهی قد بدون علت (ISS) در ایالت متحده آمریکا به ازای افزایش یک سانتی متر در قد ۲۰۰۰۰ دلار تخمین زده شده است. همچنین به طور مشابه هزینه ی افزایش هر یک سانتی متر قد اضافی در نقاط دیگر جهان نیز بالاست. شروع یا خودداری از درمان با هورمون رشد پیامدهای پزشکی، حقوقی، اخلاقی و اقتصادی دارد؛ به طوری که تجویز منظم هورمون رشد معضلی برای پرداخت کنندگان، پدر و مادرها و متخصصان غدد شده است (۱۳).

باتوجه به افزایش هزینه های نظام سلامت و کمبود منابع مالی، شرایط ایجاب می کند که از استراتژی کم هزینه با بالاترین اثربخشی استفاده شود. در حال حاضر تحلیل گران اقتصادی در بخش سلامت از اصطلاح جامع ارزشیابی اقتصادی برای نشان دادن مجموعه ی کامل از ابزارهایی که برای بررسی اقتصادی راهکارهای مختلف به کارگیری از فناوری به تصمیم گیران کمک می کنند، استفاده می نمایند (۱۴). تصمیم گیری در دنیای واقعی بسیار پیچیده است و شامل ملاحظات ارزشیابی اقتصادی خارجی مانند عدالت و انصاف، مزایا و هزینه های غیربهداشتی، مسایل مربوط به امکان سنجی و دیگر مسایل می شود. نقش ارزیابی اقتصادی در تصمیم گیری بسیار مهم است زیرا تکمیل کننده ی باورهاست (۱۵). در سراسر اروپا ارزشیابی اقتصادی به طور وسیع صورت می گیرد تا اطمینان حاصل شود که درمان های صورت گرفته ارزش صرف پول را داشته باشد (۱۶).

در تحلیل هزینه-اثربخشی، هزینه ها بر حسب پول و پیامدها بر حسب واحدهای فیزیکی (اثربخشی) مانند افزایش طول قد سنجیده و مقایسه می شوند. مطالعات مختلفی هزینه-اثربخشی هورمون رشد را بررسی کرده اند. Bolin و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی هزینه-اثربخشی هورمون رشد در بزرگسالان مبتلا به کم کاری هیپوفیز نشان دادند که هورمون رشد در هر دو جنس مرد و زن نسبت به عدم درمان هزینه-اثربخش می باشد (۱۷). Christensen و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه ای به بررسی هزینه-اثربخشی هورمون رشد در کودکان کوچک برای سن باروری پرداختند، در این پژوهش از دو پیامد میزان افزایش قد و سال های زندگی تعدیل شده یا کیفیت جهت تحلیل هزینه-اثربخشی استفاده شد که با توجه به آستانه ی مورد پذیرش در کشور انگلستان (۳۰ هزار پوند به ازای هر کالی)، هورمون رشد نسبت به عدم درمان هزینه-اثربخش

از دیدگاه بیمه‌گر بر اساس پرونده‌ی پزشکی بیمار که نزد سازمان بود، سهم هزینه‌هایی که بیمه‌گر پرداخت کرده بود محاسبه گردید و از دیدگاه بیمار سهم هزینه‌هایی که توسط بیمار پرداخت شده محاسبه شد.

هزینه‌های مستقیم شامل: ویزیت پزشک متخصص غدد، هزینه آزمایشگاه، هزینه رادیولوژی و هزینه داروخانه می‌باشد.

همچنین بیماران علاوه بر هزینه‌های مستقیم، یک سری هزینه‌های غیرمستقیم دارند شامل: هزینه غیبت از کار، هزینه اقامت، هزینه‌های رفت و آمد که طی دوره درمان، مورد بررسی قرار گرفت.

برای محاسبه هزینه‌های مربوط به عدم مداخله به دلیل نبود منبع اطلاعاتی مناسب، به طور پیش فرض تنها هزینه ویزیت پزشک در نظر گرفته شد (۱۸).

#### فاز دوم: پیامدها یا اثربخشی

برای محاسبه‌ی پیامدها از دو پیامد سال‌های زندگی تعدیل شده باکیفیت و میزان افزایش قد استفاده نمودیم.

برای محاسبه‌ی میزان کالی، مطلوبیت‌های مربوط به فرد کوتاه قد (۰/۷۸۱) و فرد با قد نرمال (۱) از مطالعات استخراج شد (۱۹). امید به زندگی در بدو تولد برای مردان و زنان ایرانی بر اساس سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۶ به ترتیب برابر با ۷۵ و ۷۷ سال می‌باشد (۲۰) که در نهایت سال‌های زندگی افراد مطالعه به دست آمده و در مطلوبیت مربوط ضرب شده و از این طریق، کالی محاسبه شد.

برای محاسبه‌ی پیامد میزان افزایش قد، با مراجعه به پرونده پزشکی بیماران و تشخیص نهایی پزشک و همچنین مصاحبه‌ی تلفنی با والدین بیماران اطلاعاتی مبنی بر میزان افزایش قد استخراج شد.

#### فاز سوم: تحلیل هزینه-اثربخشی

برای تحلیل هزینه-اثربخشی از فرمول زیر (۱۴) و نرم افزار TreeAge استفاده شد و با آستانه‌ی سه برابر سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی سال ۱۳۹۵ (۲۱) مقایسه شد.

$$ICER = \frac{\Delta Cost}{\Delta Effect} = \frac{Cost_g - Cost_d}{Effect_g - Effect_d}$$

$$ACER = \frac{Cost}{Effectiveness}$$

g = growth hormone

d = do noting

فاز چهارم: تحلیل حساسیت پارامترهای غیرقطعی

بود (۱۸). با توجه به بررسی‌های انجام شده در دنیا و همچنین با توجه به اهمیت موضوع کوتاهی قد، هدف از این تحقیق تحلیل هزینه-اثربخشی هورمون رشد در افراد کوتاه قد می‌باشد.

## روش بررسی

این پژوهش از نوع مقطعی است که به صورت ارزشیابی اقتصادی در سال ۱۳۹۵ در شهر کرمان انجام شد. جامعه‌ی پژوهش ما شامل تمام افراد کوتاه قد زیرپوشش بیمه سلامت استان کرمان بود که ۱۵۰ نفر بودند. بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۴۹ نفر از آن‌ها انتخاب شده و در مطالعه قرار گرفتند.

معیارهای ورود شامل: افراد کوتاه قد سنین بین ۳ تا ۱۸ سال، حداقل ۶ ماه تحت درمان با هورمون رشد بوده باشند و بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ برای درمان کوتاهی قد اقدامات درمانی انجام داده باشند. معیارهای خروج شامل سوابق پزشکی ناقص (نبود حتی یک مورد از اطلاعات مورد نیاز تیم پژوهش)، افراد کوتاه قد کمتر از ۳ سال یا بیشتر از ۱۸ سال بود.

در این مطالعه ابزار جمع‌آوری اطلاعات چک لیستی بود که مهم‌ترین اجزای آن شامل: سن، طول دوره‌ی درمان، میزان افزایش قد، نوع صندوق بیمه‌ای، هزینه‌های مستقیم درمان (هزینه‌ی دارو، ویزیت پزشک، آزمایشگاه و رادیولوژی) و هزینه‌های مستقیم غیردرمانی (هزینه‌ی اقامت و هزینه‌ی رفت و آمد) و هزینه‌های غیرمستقیم (هزینه‌ی غیبت از کار) بوده است.

با توجه به لیست افراد تحت درمان هورمون رشد که در اداره‌ی بیمه سلامت موجود بود با والدین آن‌ها به صورت تماس تلفنی مصاحبه شد و همچنین از تعدادی از والدین بیماران که در شهر کرمان اقامت داشتند، به صورت مستقیم مصاحبه و هزینه‌های مربوط به بیماران استخراج شد. با توجه به مستندات موجود در اداره‌ی بیمه سلامت استان کرمان، هزینه‌های مربوط به بیمه نیز استخراج شد.

این مطالعه از ۴ فاز تشکیل شده که مداخله‌ی هورمون رشد در درمان کودکان کوتاه قد، از دیدگاه بیمه‌گر و بیماران مورد ارزشیابی اقتصادی قرار گرفته است.

فاز اول: محاسبه‌ی هزینه‌ها از دو دیدگاه بیمار و بیمه‌گر صورت گرفت که هزینه‌ها از دیدگاه بیمه‌گر و هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم از دیدگاه بیماران بررسی شد.

با توجه به مطالعات مختلف ارزشیابی اقتصادی موضوع تحلیل حساسیت بسیار مهم است. منظور از تحلیل حساسیت تغییر یک یا چند پارامتر مهم و تاثیر آن بر نتیجه اجرای مدل می باشد. مهمترین پارامترهایی که باید تغییر کند در قالب پارامتر غیرقطعی تعریف می شود. پارامترهای غیرقطعی در واقع پارامتر برونزا می باشند که از اختیار پژوهشگر خارج بوده است و با استفاده از نمودار تورنادو مهمترین پارامترها مشخص گردید و در نهایت با استفاده از تحلیل حساسیت یک طرفه تاثیر پارامترها بر روی نتایج مشخص شد.

افق زمانی مطالعه، ۱۰ ساله در نظر گرفته شد و هزینه ها و پیامدها به ترتیب با نرخ ۶ درصد و ۳ درصد تنزیل شدند (۲۲).

ابتدا کلیه داده ها گردآوری و در فرم های مخصوص ثبت شد. در مرحله بعد داده های ثبت شده، در نرم افزارهای Excel و ۲۰۱۱ TreeAge وارد شده و ضمن پردازش داده ها، جداول و نمودارهای مربوط ترسیم شد.

سرانه تولید ناخالص داخلی برای کشور ایران در سال ۲۰۱۶ برابر با ۵۰۲۷ دلار بود (۲۱). که با توجه به اینکه آستانه برای کشور ایران سه برابر سرانه تولید ناخالص داخلی می باشد (۲۳) آستانه ۱۵۰۸۱ دلار بود که برای تبدیل دلار به ریال، میانگین نرخ ارز سال ۱۳۹۵ در نظر

گرفته شد که هر دلار آمریکا برابر با ۳۱,۳۸۶ ریال بود (۲۴). برای انجام تجزیه و تحلیل هزینه-اثربخشی با توجه به دو دیدگاه بیماران و سازمان بیمه گر درخت تصمیم گیری طراحی شده است که در آن دو گزینه درمان و عدم درمان با هورمون رشد مقایسه گردید و از دو معیار کالی و میزان افزایش قد برای اثربخشی هورمون رشد استفاده شد. برای انجام تحلیل حساسیت، تورنادو دیاگرام برای هر دو روش و هر دو دیدگاه ترسیم گردید و با توجه به تورنادو دیاگرام، تحلیل حساسیت یک طرفه برای پارامترهایی که بیشترین تاثیر را روی هزینه-اثربخشی دارند انجام شد.

## یافته ها

یافته ها نشان داد که بیشترین فراوانی گروه بیماران را زنان تشکیل می دهند (۶۷٪) با میانگین سنی ۱۲/۵±۳/۹ سال. همچنین فراوانی مردان در گروه بیماران ۳۳٪ و میانگین سنی ۱۳/۴±۴/۶ سال می باشد.

۴ صندوق بیمه ای شامل: صندوق کارکنان دولت، صندوق روستایی، صندوق خویش فرما و صندوق سایر اقشار مورد بررسی قرار گرفت که یافته ها حاکی از این بود که صندوق کارکنان دولت با فراوانی ۵۵/۱٪ و صندوق سایر اقشار با ۵/۱٪ کمترین فراوانی را داشتند.

جدول ۱: هزینه های مستقیم و غیر مستقیم پرداختی در طول یکسال

مبلغ (ریال)	نوع هزینه	پرداخت کننده
۴,۶۱۷,۱۹۲,۰۴۰	مستقیم درمانی و غیر درمانی	بیمار
۴۷۵,۷۷۲,۴۸۰	غیر مستقیم	
۵,۰۹۲,۹۶۴,۵۲۰	جمع	
۷۱,۱۷۵,۴۴۳,۴۴۸	مستقیم	سازمان بیمه سلامت
۷۶,۲۶۸,۴۰۷,۹۶۸		جمع کل

همان گونه که مشخص شد، هزینه های مستقیم درمان پرداخت شده توسط بیمار (هزینه دارو، ویزیت پزشک، آزمایشگاه، تصویربرداری) بیشترین سهم از کل پرداخت های صورت گرفته توسط بیمار را شامل می شوند. از کل هزینه های پرداخت شده برای درمان کودکان کوتاه قد، بیشترین سهم پرداختی را سازمان بیمه سلامت با ۴۴۸,۴۴۳,۱۷۵,۷۱ ریال انجام داده است.

جدول ۱ نشان دهنده هزینه های پرداختی از دو دیدگاه بیمار و بیمه سلامت می باشد. هزینه های مستقیم و غیرمستقیم بیماران سالانه به ترتیب برابر با ۴,۶۱۷,۱۹۲,۰۴۰ و ۴۷۵,۷۷۲,۴۸۰ ریال بود. همچنین متوسط هزینه مستقیم درمانی و غیردرمانی به ازای هر فرد از دیدگاه بیمار برابر ۹۴,۲۲۸,۴۰۸ ریال به دست آمد. هزینه های مستقیم سازمان بیمه سلامت نیز سالانه برابر با ۷۱,۱۷۵,۴۴۳,۴۴۸ ریال بود.

جدول ۲: مقایسه هزینه-اثربخشی درمان و عدم درمان (با هورمون رشد از دیدگاه بیماران بر اساس معیار کالی و میزان افزایش قد (سانتی متر))

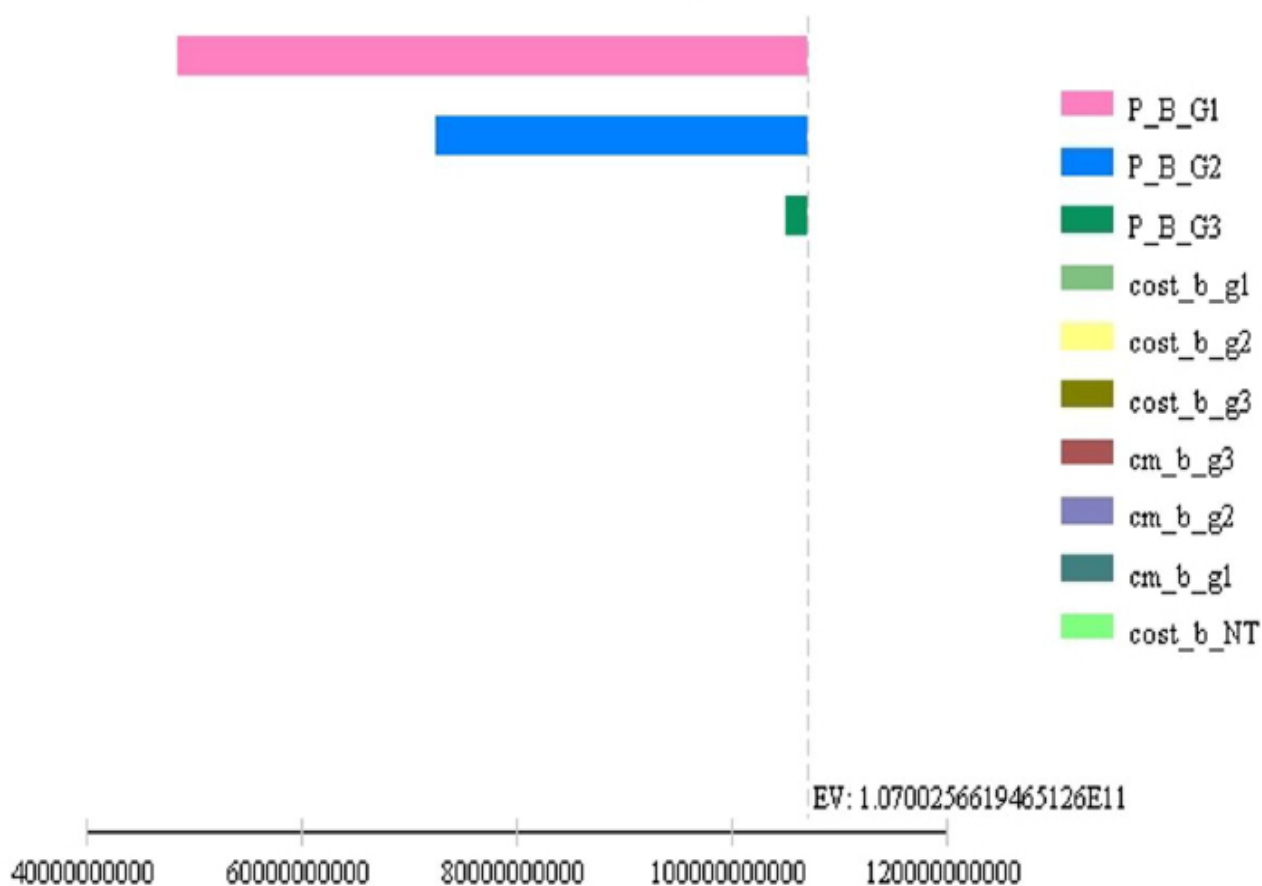
پیامد	مداخله	اثربخشی	اثربخشی افزایشی	هزینه	هزینه ی افزایشی	ACER	ICER
کالی	درمان	۲۲۶/۴۳	۲۲۵/۵۷	۱,۷۷۰,۰۶۸,۸۲۵	۱۶۷,۶۳۴,۸۲۵	۷۸۱,۷۱۵	۷۴۳,۱۳۳
عدم درمان		۰/۸۵۵۴	۰	۹,۳۷۲,۰۰۰	۰	۱۰,۹۵۶,۲۷۷	۰

۷۹۸,۵۸۶	۸۵۲,۲۲۰	۱۳۹,۵۴۴,۹۳۸	۱۴۸,۹۱۶,۹۳۸	۱۷۳/۸۴	۱۷۴/۷۴	درمان	سانتی متر
۰	۱۰۳۱۰۲۳۱	۰	۹,۳۷۲,۰۰۰	۰	۰/۹۰	عدم درمان	

جدول ۲ مقایسه‌ی هزینه-اثربخشی درمان و عدم درمان هورمون رشد را از دیدگاه بیماران بر اساس دو روش کالی و سانتی متر نشان می‌دهد که هزینه-اثربخشی متوسط درمان با هورمون رشد به ازای هر کالی ۷۸۱,۷۱۵ ریال و اثربخشی آن ۲۲۶/۴۳ می‌باشد (اثربخشی به ازای یک نفر ۱۱/۹۰ کالی است) و کسب یک واحد کالی بیشتر، ۷۴۳,۱۳۳ ریال هزینه دارد. همچنین هزینه-اثربخشی متوسط درمان با هورمون رشد به ازای هر سانتی متر ۸۵۲,۲۲۰ ریال و اثربخشی آن ۱۷۴/۷۴ (اثربخشی به ازای یک نفر ۹/۹۰ سانتی متر) می‌باشد و کسب یک سانتی متر افزایش قد ۷۹۸,۵۸۶ ریال هزینه دارد.

جدول ۲ مقایسه‌ی هزینه-اثربخشی درمان و عدم درمان هورمون رشد را از دیدگاه بیماران بر اساس دو روش کالی و سانتی متر نشان می‌دهد که هزینه-اثربخشی متوسط درمان با هورمون رشد به ازای هر کالی ۷۸۱,۷۱۵ ریال و اثربخشی آن ۲۲۶/۴۳ می‌باشد (اثربخشی به ازای یک نفر ۱۱/۹۰ کالی است) و کسب یک واحد کالی بیشتر،

### Tornado Analysis (Net Benefits)

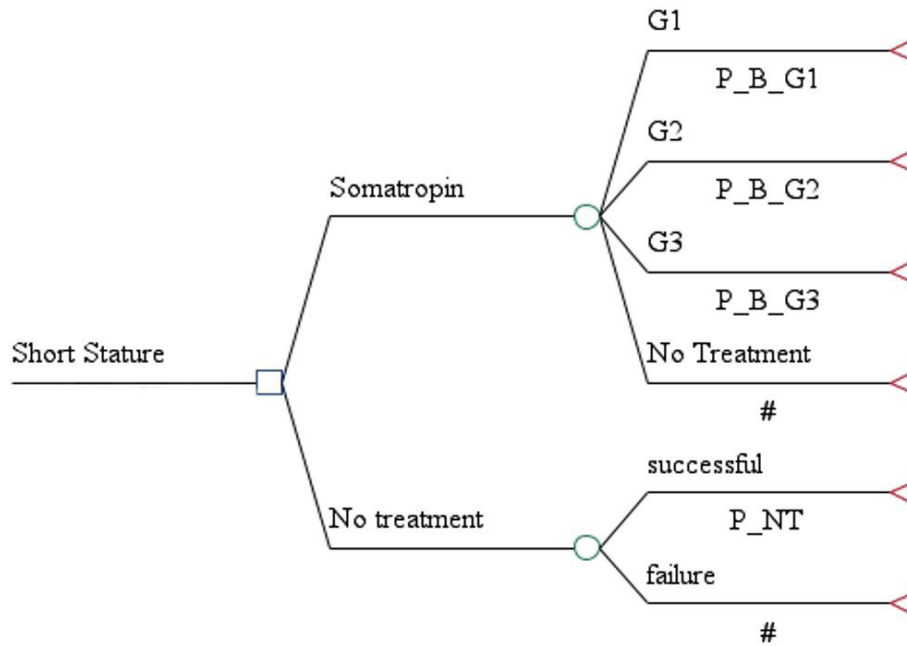


شکل ۱: تورنادو دیاگرام رسم شده برای انجام تحلیل حساسیت از دیدگاه بیماران بر اساس معیار کالی

حساسیت نداشتند.

شکل ۲ نشان دهنده‌ی درخت تصمیم‌گیری است که مداخله‌ی هورمون رشد را با عدم درمان مقایسه می‌کند. برای هورمون رشد هیچ مداخله‌ی جایگزینی وجود ندارد، به همین دلیل عدم درمان به عنوان مداخله‌ی جایگزین انتخاب شد.

با توجه به تورنادو دیاگرام ۳ پارامتر احتمال افزایش قد ماهانه‌ی بیمار بین ۰ تا ۰/۵ سانتی متر (P\_B\_G1)، احتمال افزایش قد ماهانه‌ی بیمار بین ۰/۵ تا ۱ سانتی متر (P\_B\_G2) و احتمال افزایش قد ماهانه‌ی بیمار بین ۱ تا ۱/۵ سانتی متر (P\_B\_G3)، بیشترین تاثیر را داشتند که تاثیر این سه پارامتر با استفاده از تحلیل حساسیت یکطرفه بررسی گردید و مشخص شد که نتایج نسبت به پارامترهای مذکور



شکل ۲: نمودار درخت تصمیم گیری

جدول ۳: مقایسه‌ی هزینه-اثربخشی درمان و عدم درمان با هورمون رشد از دیدگاه سازمان بیمه سلامت بر اساس معیار کالی و میزان افزایش قد(سانتی متر)

پیامد	مداخله	اثربخشی	اثربخشی افزایشی	هزینه	هزینه ی افزایشی	ACER	ICER
کالی	درمان	۲۲۶/۴۳	۲۲۵/۵۷	۲,۲۳۸,۹۶۶,۸۴۰	۲,۲۲۹,۵۹۴,۸۴۰	۹,۸۸۷,۹۵۶	۹,۸۴۶,۵۶۷
عدم درمان	عدم درمان	۰/۸۵۵۴	۰	۹۳۷۲۰۰۰	۰	۲,۴۱۷,۴۵۰,۱۲۸	۰
سانتی متر	درمان	۱۷۴/۷۴	۱۷۳/۸۴	۲,۲۳۸,۹۶۶,۸۴۰	۲,۲۲۹,۵۹۴,۸۴۰	۱۲,۸۱۳,۱۳۲	۱۲,۷۵۹,۴۹۹
عدم درمان	عدم درمان	۰/۹۰	۰	۹,۳۷۲,۰۰۰	۰	۱۰,۴۱۳,۳۳۳	۰

مدل درخت تصمیم گیری و پیامد های مورد مطالعه شامل سال های زندگی تعدیل شده با کیفیت و میزان افزایش قد بر حسب سانتی متر بوده است.

تجزیه و تحلیل هزینه-اثربخشی می تواند اطلاعات مفید برای برنامه ریزی مداخله هورمون رشد فراهم کند. این مطالعه اولین تحقیق هزینه-اثربخشی هورمون رشد در ایران می باشد. عوارض جانبی این هورمون بسیار نادر است و یک داروی امن محسوب می شود (۲۶ و ۱۹) بنابراین در این مدل هزینه ی عوارض جانبی در نظر گرفته نشده است.

یافته ها نشان داد که هزینه به ازای هر کالی از دیدگاه بیماران در مقایسه با عدم درمان برابر با ۷۴۳,۱۳۳ ریال و از دیدگاه سازمان بیمه سلامت برابر با ۹,۸۴۶,۵۶۷ ریال بوده است. همچنین هزینه به ازای هر سانتی متر افزایش قد از دیدگاه بیماران و از دیدگاه سازمان بیمه سلامت برابر با ۷۹۸,۵۸۶ ریال و ۱۲,۷۵۹,۴۹۹ ریال به دست

جدول ۳، مقایسه‌ی هزینه-اثربخشی درمان و عدم درمان هورمون رشد را از دیدگاه سازمان بیمه سلامت بر اساس دو روش کالی و سانتی متر نشان می دهد که هزینه-اثربخشی متوسط درمان با هورمون رشد به ازای هر کالی ۹,۸۸۷,۹۵۶ ریال و کسب یک واحد کالی بیشتر، ۹,۸۴۶,۵۶۷ ریال هزینه دارد و همچنین هزینه-اثربخشی متوسط درمان با هورمون رشد به ازای هر سانتی متر ۱۲,۸۱۳,۱۳۲ ریال و کسب یک سانتی متر افزایش ۱۲,۷۵۹,۴۹۹ ریال هزینه دارد.

## بحث

مطالعه‌ی حاضر با هدف تحلیل هزینه-اثربخشی هورمون رشد در مقایسه با عدم درمان در گروه بیماران کوتاه قد زیرپوشش بیمه سلامت استان کرمان انجام شده است. دلیل انتخاب عدم درمان به عنوان مداخله‌ی جایگزین این است که تنها گزینه‌ی درمان افراد کوتاه قد، هورمون رشد می باشد. مدل مورد استفاده در این پژوهش،

تحلیل حساسیت برای پارامترهایی که بر روی هزینه-اثربخشی تاثیر دارند، انجام شد. نتایج نشان داد که این تغییرات تاثیر روی نتیجه هزینه-اثربخشی مدل ما ندارد. یکی از نقاط قوت این مطالعه این است که هزینه-اثربخشی هورمون رشد را هم از دیدگاه بیمار و هم از دیدگاه سازمان بیمه گر سنجیده و همچنین از دو معیار میزان افزایش قد و کالی استفاده شده است. همچنین از جمله محدودیت های مطالعه می توان به این مورد اشاره کرد که تعداد نمونه های مطالعه به دلیل نبود اطلاعات لازم، کم بود و همچنین اطلاعات مربوط به بیماران از خود گزارش دهی به دست آمده است که باعث تورش اطلاعاتی می شود.

## نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاکی از این بود که از دیدگاه بیمار و سازمان بیمه بر اساس معیار کالی و میزان افزایش قد با توجه به اینکه ICER کمتر از میزان آستانه شد، نتیجه می گیریم که مداخله ی هورمون رشد هزینه-اثربخش می باشد، در نتیجه تصمیم گیری سیاستگذاران بر اساس واحدهای طبیعی آسان تر خواهد بود. توصیه می شود که درمان برای بیماران کوتاه قد و کسانی که اثربخشی لازم را دارند صورت گیرد؛ زیرا در غیر این صورت منابع و هزینه های زیادی به خود فرد بیمار و سازمان بیمه و در کل به نظام سلامت بار می شود. در نهایت به دلیل شکاف مطالعاتی که در این زمینه وجود دارد، توصیه می شود در زمینه کیفیت زندگی بیماران کوتاه قد و همچنین هزینه یابی درمان این بیماران مطالعاتی انجام شود.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل از طرح تحقیقاتی است به شماره نامه ی ۹۶/۱۳۸۷۴۲ که توسط سازمان بیمه سلامت تامین مالی شده است. بدین وسیله نویسندگان تصریح می نمایند که هیچ گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد و تمامی یافته ها بدون سوگیری ارائه شده اند. در اینجا از جناب آقای دکتر حجت شاهرخی و سایر کارمندان سازمان بیمه سلامت استان کرمان صمیمانه سپاسگزاری می شود.

آمد.

در مطالعه ی Christensen و همکاران (۲۰۱۰) هزینه ی افزایشی به ازای هر کالی ۲۳,۸۰۷ یورو بود (۱۸). در مطالعه ی Joshi و همکاران (۲۰۰۶) هزینه ی افزایشی به ازای هر کالی در گروه کودکان ۳ تا ۱۸ سال و گروه کودکان ۵ تا ۱۶ سال به ترتیب ۴۲,۵۵۶ دلار و ۳۶,۹۹۵ دلار بود (۱۹). همچنین در مطالعه ی Lee و همکاران (۲۰۰۶) هزینه ی افزایشی به ازای هر اینچ (۲/۵۴ سانتی متر) ۵۲,۶۳۴ دلار و به ازای هر کودک ۹۹,۹۵۹ دلار بود (۲۷). یکی از عمده ترین دلایل پایین بودن هزینه ها در ایران ارزان تر بودن خدمات و داروها در ایران در مقایسه با کشورهای توسعه یافته است.

در بسیاری از موارد افراد کوتاه قد تحت درمان با هورمون رشد، میزان افزایش قد نسبتا کمی در مقایسه با افراد سالم دارند و ممکن است نسبت به هم سن و سالان خود کوتاه تر باشند. بنابراین نباید انتظار زیادی از هورمون رشد داشته باشند. چون رشد و افزایش قد نهایی علاوه بر عوامل هورمونی متاثر از سابقه ی ژنتیکی و اندازه ی قد پدر و مادر نیز می باشد (۲۵).

یافته ها نشان داد که هزینه های مستقیم درمان و غیردرمانی با هورمون رشد از دیدگاه بیمار ۴,۶۱۷,۱۹۲,۰۴۰ ریال در طول یک سال بوده است که تقریبا ۷۲٪ کل هزینه های بیمار را شامل شده است و همچنین سهم هزینه های سازمان بیمه سلامت تقریبا حدود ۱۴ برابر سهم هزینه های بیمار برای درمان در طول یک سال بوده است.

در مطالعه ی Christensen و همکاران (۲۰۱۰) هزینه ها به دو دسته ی دارویی و منابع (هزینه ی ویزیت پزشک، آزمایشگاه، تصویربرداری) تقسیم شده است که سهم هزینه ی دارو از کل هزینه ها ۹۲ درصد بود (۱۸). با در نظر گرفتن هزینه های غیرمستقیم برای این مطالعه، نتایج آن با پژوهش حاضر همخوانی دارد.

در مطالعه ی Joshi و همکاران (۲۰۰۶) کل بیماران به دو گروه سنی ۵ تا ۱۶ سال و ۳ تا ۱۸ سال دسته بندی شده است که کل هزینه های گروه سنی ۵ تا ۱۶ سال ۱۵۵,۰۰۰ دلار به ازای هر بیمار و در گروه سنی ۳ تا ۱۸ سال، ۱۹۶,۰۰۰ دلار به ازای هر بیمار به دست آمده بود (۱۹).

## منابع

1. Sultan M, Afzal M, Qureshi SM, Aziz S, Lutfullah M, Khan SA, et al. Etiology of short stature in children. Journal of the College of Physicians and Surgeons 2008; 18(8): 493-7.

2. Kamboj M. Short stature and growth hormone. *The Indian Journal of Pediatrics* 2005; 72(2): 149-57.
3. Marcdante KJ & Kleigman RM. *Nelson essentials of pediatrics*. 7<sup>th</sup> ed. United States: Elsevier Saunders; 2015: 10-5.
4. Cutfield WS & Albert BB. Growth hormone treatment for idiopathic short stature. *Journal of Pediatric Endocrinology Reviews* 2018; 16(1): 113-22.
5. World Health Organization. *Health for all in 21 century: Stunting and young child development* Geneva. Available at: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/121615/em\\_rc44\\_10\\_annex\\_en.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/121615/em_rc44_10_annex_en.pdf). 1997.
6. Bucher DR. Ethical considerations: Growth hormone treatment in children with idiopathic short stature. *Online Journal of Health Ethics* 2007; 4(1): 1-13.
7. Preedy VR. *Handbook of growth and growth monitoring in health and disease*. Springer: New York; 2011: 1635-41.
8. Khosravi N, Houmanian D, Shojaee MN & Eskandari Z. The Effect of Exercise Training and Sex on Growth Hormone (GH) Secretion in Active Adolescents. *Journal of Development & Motor Learning* 2009; 1(3): 51-63[Article In Persian].
9. Ross JL, Sandberg DE, Rose SR, Leschek EW, Baron J, Chipman JJ, et al. Psychological adaptation in children with idiopathic short stature treated with growth hormone or placebo. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2004; 89(10): 4873-8.
10. Eid A, Omar A, Khalid M & Ibrahim M. The association between children born small for gestational age and short stature. *Journal of Pregnancy and Child Health* 2016; 3(1): 1-4.
11. Finkelstein BS, Imperiale TF, Speroff T, Marrero U, Radcliffe DJ & Cuttler L. Effect of growth hormone therapy on height in children with idiopathic short stature: A meta-analysis. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 2002; 156(3): 230-40.
12. Hardin DS. Treatment of short stature and growth hormone deficiency in children with Somatotropin (rDNA origin). *Journal of Biologics: Targets & Therapy* 2008; 2(4): 655-61.
13. Sadeghinejad AB. Treatment of idiopathic short stature with growth hormone. *International Journal of Endocrinology and Metabolism* 2008; 6(4): 159-61.
14. Drummond MF, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart GL & Torrance GW. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. 4<sup>th</sup> ed. United Kingdom: Oxford University Press; 2015: 2-4.
15. Reza poor A, Ebadi azar F, Bagheri fardanbeh S, yousefzadeh N. *Economic Evaluation (Understanding public health)*. 2<sup>nd</sup> ed. Tehran: Ebadi far; 2005: 333-4[Book in Persian].
16. Drummond MF & Mason AR. European perspective on the costs and cost-effectiveness of cancer therapies. *Journal of Clinical Oncology* 2007; 25(2): 191-5.
17. Bolin K, Sandin R, Koltowska-Hägström M, Loftus J, Prütz C & Jonsson B. The cost-effectiveness of growth hormone replacement therapy (Genotropin®) in hypopituitary adults in Sweden. *Journal of Cost Effectiveness and Resource Allocation* 2013; 11(1): 24.
18. Christensen T, Buckland A, Bentley A, Djurhuus C & Baker-Searle R. Cost-effectiveness of Somatotropin for the treatment of short children born small for gestational age. *Journal of Clinical Therapeutics* 2010; 32(6): 1068-82.
19. Joshi AV, Munro V & Russell MW. Cost-utility of Somatotropin (rDNA origin) in the treatment of growth hormone deficiency in children. *Journal of Current Medical Research and Opinion* 2006; 22(2): 351-7.
20. World Health Organization. *Life expectancy at birth (Islamic Republic of Iran)*. Available at: <http://www.who.int/countries/irn/en/>. 2016.
21. Knoema Company. *Iran-Gross domestic product per capita in current prices*. Available at: <https://knoema.com/atlas/Iran/GDP-per-capita>. 2016.
22. Mahboub-Ahari A, Pourreza A, Sari AA, Rahimi Foroushani A & Heydari H. Stated time preferences for health: a systematic review and meta analysis of private and social discount rates. *Journal of Research in Health Sciences* 2014; 14(3): 181-6.
23. Bertram MY, Lauer JA, De Joncheere K, Edejer T, Hutubessy R, Kieny M-P, et al. Cost-effectiveness thresholds: Pros and cons. *Bulletin of the World Health Organization* 2016; 94(12): 925-30.



24. Central Bank of Iran (CBI). Exchange rate. Available at: [https://www.cbi.ir/exrates/rates\\_fa.aspx](https://www.cbi.ir/exrates/rates_fa.aspx). 2016.
25. Bryant J, Cave C, Mihaylova B, Chase D, McIntyre L, Gerard K, et al. Clinical and cost effectiveness of growth hormone in children. *Health Technology Assessment* 2001; 6(18): 1-175.
26. Yokoya S, Tanaka T, Itabashi K, Osada H, Hirai H & Seino Y. Efficacy and safety of growth hormone treatment in Japanese children with small-for-gestational-age short stature in accordance with Japanese guidelines. *Journal of Clinical Pediatric Endocrinology* 2018; 27(4): 225-34.
27. Lee JM, Davis MM, Clark SJ, Hofer TP & Kemper AR. Estimated cost-effectiveness of growth hormone therapy for idiopathic short stature. *Journal of Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 2006; 160(3): 263-9.

# Cost-Effectiveness of Growth Hormone (Somatropin) for the Treatment of Children with Short Stature

Mohammad Tasavon Gholamhoseini<sup>1</sup> (M.S.) - Mohsen Barouni<sup>2</sup> (Ph.D.) -  
Nooshin Afsharzadeh<sup>3</sup>(B.S.) - Mohammad Jafari Sirizi<sup>4</sup>(Ph.D.)

1 Master of Science in Health Economics, School of Management and Medical Information, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

2 Associate Professor, Health Services Management Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

3 Bachelor of Science in Microbiology, Kerman Health Insurance Organization, Kerman, Iran

4 Ph.D. in Strategic Management, Kerman Health Insurance Organization, Kerman, Iran

## Abstract

Received: Feb 2018

Accepted: Jun 2018

**Background and Aim:** One of the common problems of children all over the world is short stature. Due to the high costs of treatment, the present research studied the cost-effectiveness of growth hormone (Somatropin) for the treatment of children with short stature in Kerman Province.

**Materials and Methods:** This research is an economic evaluation. The population of the study consisted of all persons who had medical records in the health insurance office of Kerman province, of whom 49 were selected as samples. The cost was calculated from the perspectives of patients and insurers. This information was collected through a researcher-made form by interviewing the patients and reviewing the records of health insurance office. To calculate the outcomes, QALY and Increase in Height were used. For cost effectiveness analysis, the ICER formula and TreeAge software were employed and compared with a threshold of 3 times GDP per capita.

**Results:** The findings showed that the share of patients' treatment costs was 5,092,964,520 and the expenses of Health Insurance Organization of Kerman province was 71,175,443,448 rials. Based on Qaly criterion, incremental cost-effectiveness ratio was 743,133 and 9,846,567 rials from the perspective of the patient and of the health insurance organization, respectively. Sensitivity analysis of non-deterministic parameters of the model showed that they had no effect on the cost-effectiveness of treatment with growth hormone.

**Conclusion:** According to the results, the treatment of short-stature children with growth hormone is cost-effective, and this result can be considered by health system policy makers.

**Keywords:** Growth Hormone, Somatropin, Short Stature Children, Health Insurance

\* Corresponding Author:  
Barouni M  
Email:  
m\_barouni@kmu.ac.ir